

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06037783 A

(43) Date of publication of application: 10.02.94

(51) Int. Cl

H04L 12/48

(21) Application number: 04186937

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 14.07.92

(72) Inventor: WATABE YOSHIHIRO

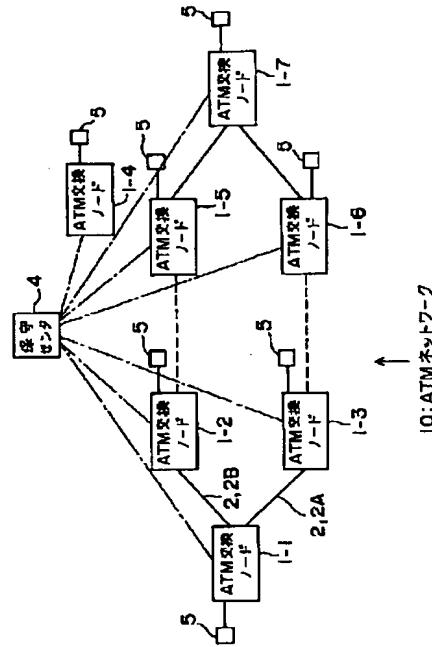
(54) BYPASS ROUTE SETTING SYSTEM IN ATM NETWORK

(57) Abstract:

PURPOSE: To rearrange a path at a high speed at the time of the occurrence of a fault or congestion and to prevent a usual path (call) band from being made narrower on behalf of standby paths with respect to the bypass route setting system in the ATM network.

CONSTITUTION: In the ATM network having plural ATM exchange nodes 1-1-1-7 in a way of setting up plural routes 2 between a caller and called ATM exchange nodes 1-1 and 1-7, only a logical number is acquired without securing a band at the time of call setup, a path is connected between nodes except the caller node 1-1 as to an incoming path, and a path is connected between nodes except the called node 1-7 as to an outgoing path to set a standby route 2B in addition to a major route 2A simultaneously.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(51)Int.Cl.⁵
H 0 4 L 12/48識別記号
8529-5KF I
H 0 4 L 11/ 20技術表示箇所
Z

審査請求 未請求 請求項の数11(全 26 頁)

(21)出願番号 特願平4-186937

(22)出願日 平成4年(1992)7月14日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 渡部 良浩

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 真田 有

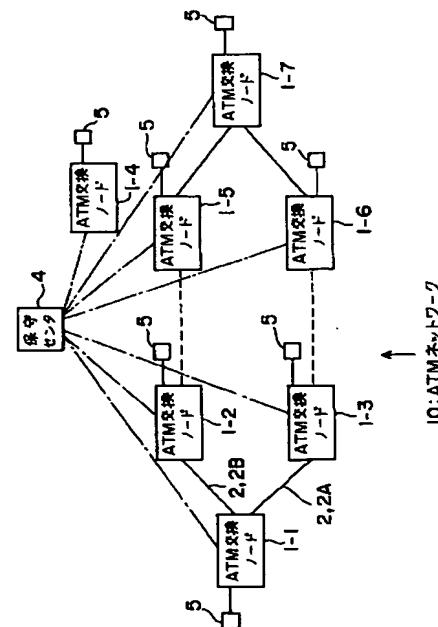
(54)【発明の名称】 ATMネットワークにおける迂回ルート設定方式

(57)【要約】

【目的】 本発明は、ATMネットワークにおける迂回ルート設定方式に関し、障害時または輻輳時に高速にパスの張り替えを行ない、且つ、予備のために、通常のパス(呼)の帯域が圧迫されないようにすることを目的とする。

【構成】 発信側と着信側のATM交換ノード1-1, 1-7との間に複数のルート2を設定しうるよう複数のATM交換ノード1-1～1-7を有するATMネットワークにおいて、呼設定時に、帯域を確保せず論理番号のみを捕捉し、上りパスについては、発信側ノード1-1を除くノード間のパス接続を行ない、下りパスについては、着信側ノード1-7を除くノード間のパス接続を行なうことにより、本ルート2A以外に予備ルート2Bを同時に設定すべく構成する。

本発明の原理ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発信側ATM交換ノード(1-1)と着信側ATM交換ノード(1-7)との間に複数のルート(2)を設定しうるように複数のATM交換ノード(1-1~1-7)を有するATMネットワークにおいて、呼設定時に、帯域を確保せず論理番号のみを捕捉して、上りパスについては、該発信側ATM交換ノード(1-1)を除くATM交換ノード間のバス接続を行ない、下りパスについては、該着信側ATM交換ノード(1-7)を除くATM交換ノード間のバス接続を行なうことにより、本ルート(2A)以外に予備ルート(2B)を同時に設定することを特徴とする、ATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項2】 該予備ルート(2B)の設定に際し、まず、該発信側ATM交換ノード(1-1)では、ネットワーク内の各ATM交換ノード毎にユニークな発信側ATM交換ノード番号を付与するとともに、該発信側ATM交換ノード(1-1)内で、ユニークなバス番号と、該本ルート(2A)および該予備ルート(2B)を識別するルート識別子とを付与して、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行ない、

次段ATM交換ノードから該着信側ATM交換ノード(1-7)までの各ATM交換ノードでは、該発信側ATM交換ノード番号と該バス番号および該ルート識別子から、既に同じノード番号とバス番号を持つバスを設定していた場合には、そのルート(2)とは別のルート(2)を確保して、同一のルート(2)を取らないようにすることを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項3】 該予備ルート(2B)の設定に際し、まず、該発信側ATM交換ノード(1-1)では、乱数から得られた情報を用いて、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行ない、

次段ATM交換ノードから該着信側ATM交換ノード(1-7)までの各ATM交換ノードでは、該乱数から得られた情報から、既に同じ情報を持つバスを設定していた場合には、そのルート(2)とは別のルート(2)を確保して、同一のルート(2)を取らないようにすることを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項4】 該予備ルート(2B)を呼設定時に張る呼種として、低速呼を対象とすることを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項5】 伝送路障害を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバスを検出して、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノードに対しルート切り換え指示をバス単位に行なうことにより、バスを該予備ルート(2B)に切り換えることを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート

設定方式。

【請求項6】 輻輳を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバスの内の使用帯域の大きいものを張り替え対象のバスとし、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノードに対しルート切り換え指示を行なうことにより、バスを該予備ルート(2B)に切り換えることを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項7】 輻輳または伝送路障害を検出した該ATM交換ノードが、その伝送路を利用している該バスを抽出し、そのバスの前段のATM交換ノードに対し、ルート切り換え指示をバス単位に行ない、

該前段のATM交換ノードでは、切り換え対象のバスと同じ識別情報を持つ該予備ルート(2B)が存在する場合には、該本ルート(2A)を該予備ルート(2B)に切り換える操作を行ない、

同じ識別情報を持たないバスに関しては、更に前段のATM交換ノードに切り換え指示を行なうことで該予備ルート(2B)に切り換えることを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項8】 障害管理用の保守センタ(4)を設け、バス設定時にバスルート情報を該発信側ATM交換ノード(1-1)に返却することにより、該発信側ATM交換ノード(1-1)では、全てのバスの該ルート情報を持ち、

障害を検出したATM交換ノードは、該保守センタ(4)に障害が発生したことを通知し、

該保守センタ(4)は、ネットワークの全ATM交換ノードに対しこの障害の発生箇所を通知することにより、該発信側ATM交換ノード(1-1)では、障害のあったルート(2)を通る該本ルート(2A)を持つバスを抽出し、そのバスを該予備ルート(2B)に切り換えることより、バスの切り換えを行なうことを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項9】 該予備ルート(2B)に切り換える際に、該予備ルート(2B)を使用しているバスについては、低優先セルとすることを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項10】 障害が復旧した場合に、復旧したATM交換ノードが、自律的に該予備ルート(2B)で通信を行なっている該発信側ATM交換ノード(1-1)に復旧通知を行ない、バスを切り戻すことを特徴とする、請求項1記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【請求項11】 障害が復旧した場合に、その旨を該保守センタ(4)がネットワーク内の全ATM交換ノードに通知することにより、該予備ルート(2B)に張り替えていた該発信側ATM交換ノード(1-1)が該本ル

ート（2A）に切り戻すことを特徴とする、請求項8記載のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(目次)

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1）

作用（図1）

実施例（図2～図18）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、ATMネットワークにおける障害時または輻輳時の迂回ルート設定方式に関する。次世代交換方式としてATM（Asynchronous Transfer Mode）交換技術がCCITTで合意され、広帯域のISDNを実現する技術として、各機関において研究が盛んに行なわれている。このATM交換機では、ATMのセルヘッダにルーティング情報を取り加え、ハード自律にセルの交換を行ない、相手端末まで情報を転送することが1つの特徴となっている。

【0003】このATM交換では、STM（Synchronous Transfer Mode）交換網と異なり、セルレベルでの輻輳が発生するため、この輻輳に対して、そしてまた、伝送路障害等に対してATM交換の特徴を生かしつつ、これらの発生時に高速に迂回ルートを設定する方式が現在要望されている。

【0004】

【従来の技術】従来においては、ネットワークとしてSTM交換機網が使用されているが、このSTM交換網は、タイムスロットベースに交換を行なうようになっているものである。そして、このSTM交換網は、障害時の迂回ルートを設定する場合、呼設定時に予備ルートの帯域（空きタイムスロット）を確保しながら、または、障害時にリンクバイリンクに帯域を確保しながら迂回ルートを設定している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のSTMネットワークにおける迂回ルート設定方式では、呼設定時に迂回ルート用のパスを設定する場合に、迂回パスのために通常のパスの帯域が圧迫されるという課題があり、また、障害時または輻輳時にパスを張る場合には、パスの確立までに長い時間がかかるという課題がある。

【0006】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、障害時または輻輳時に高速にパスの張り替えを行ない、且つ、予備のために、通常のパス（呼）の帯域が圧迫されないようにした、ATMネットワークにおける迂回ルート設定方式を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理ブロック図で、この図1において、10はATMネットワークで、このATMネットワーク10は、発信側ATM交換ノード1-1と着信側ATM交換ノード1-7との間に、複数のルート2を設定しうるよう複数のATM交換ノード1-2～1-6を有するものである。

【0008】そして、これらのATM交換ノード1-1～1-7は、それぞれ端末5をそなえている。尚、こ

10のATMネットワーク10に、保守センタ4を設け、これを各ATM交換ノード1-1～1-7に接続することもできる。ここで、ATM交換ノード1-1～1-7を使用して、本ルート2A以外に予備ルート2Bを同時に設定できるようになっているが、更に詳細には、呼設定時に、帯域を確保せず論理番号のみを捕捉して、上りバスについては、発信側ATM交換ノード1-1を除くATM交換ノード間のバス接続を行ない、下りバスについては、着信側ATM交換ノード1-7を除くATM交換ノード間のバス接続を行なうようになっているものである（請求項1）。

【0009】そして、各ATM交換ノード1-1～1-7は、上記のバス接続を実施するため、次のような構成を探る。即ち、発信側ATM交換ノード1-1は、予備ルート2Bの設定に際し、まずネットワーク内の各ATM交換ノード1-1～1-7毎に、ユニークな発信側ATM交換ノード番号を付与するようになっている。これとともに、発信側ATM交換ノード1-1は、ユニークなバス番号と、本ルート2Aおよび予備ルート2Bを識別するルート識別子とを付与して、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行なうようになっている。そして、この場合、次段ATM交換ノードから着信側ATM交換ノード1-7までの各ATM交換ノードは、発信側ATM交換ノード番号とバス番号およびルート識別子から、既に同じノード番号とバス番号を持つバスを設定していた場合には、そのルート2とは別のルート2を確保して、同一のルート2を取らないようになっている（請求項2）。

【0010】あるいは、各ATM交換ノード1-1～1-7は、先のバス接続を実施するため、上述の説明のものその他、次のような構成を探ることもできる。即ち、発信側ATM交換ノード1-1は、予備ルート2Bの設定に際し、まず、乱数から得られた情報を用いて、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行なうこともできる。そして、この場合、次段ATM交換ノードから着信側ATM交換ノード1-7までの各ATM交換ノード1-1～1-7は、乱数から得られた情報をから、既に同じ情報を持つバスを設定していた場合には、そのルート2とは別のルート2を確保して、同一のルート2を取らないようになっている（請求項3）。

40 50 【0011】そして、上記のような各構成を探るATM

交換ノード1-1～1-7は、それぞれ予備ルート2Bを呼設定時に張る呼種として、低速呼を対象とするようになっている（請求項4）。また、このようなATM交換ノード1-1～1-7は、伝送路障害を検出した場合、その伝送路を利用しているバスを検出して、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノード1-1, 1-7に対しルート切り換え指示をバス単位に行ない、バスを予備ルート2Bに切り換えるようになっている（請求項5）。

【0012】さらに、各ATM交換ノード1-1～1-7は、輻輳または伝送路障害を検出した場合に、以下のような構成を探ることもできる。即ち、ATM交換ノード1-1～1-7は、輻輳または伝送路障害を検出すると、その伝送路を利用しているバスを抽出し、そのバスの前段のATM交換ノードに対し、ルート切り換え指示をバス単位に行なうようになっているのである。そして、この場合、前段のATM交換ノードは、バス単位のルート切り換え指示を受けると、切り換え対象のバスと同じ識別情報を持つ予備ルート2Bが存在する場合は、本ルート2Aを予備ルート2Bに切り換える操作を行ない、同じ識別情報を持たないバスに関しては、更に前段のATM交換ノードに切り換え指示を行ない、予備ルート2Bに切り換えるものである（請求項7）。

【0013】またさらに、ATM交換ノード1-1～1-7は、輻輳を検出した場合に、その伝送路を利用しているバスの内の使用帯域の大きいものを張り替え対象のバスとし、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノード1-7に対しルート切り換え指示を行ない、バスを予備ルート2Bに切り換えるようになっている（請求項6）。

【0014】また、ATM交換ノード1-1～1-7の他に保守センタ4を設けた場合、以下のような構成をとることも可能である。即ち、ATM交換ノード1-1～1-7は、自身が発信側の場合、バス設定時にパスルート情報を返却されることにより、全てのパスルート情報を持つもので、また、自身が発信側でなければ、バス設定時に上記情報を発信側ATM交換ノード1-1に返却するものである。

【0015】そして、ATM交換ノード1-1～1-7は、障害を検出した場合、保守センタ4に障害が発生したことを通知するとともに、全ノードが保守センタ4から障害の発生箇所通知を受けると、発信側ATM交換ノード1-1では、障害のあったルート2を通る本ルート2Aを持つバスを抽出し、そのバスを予備ルート2Bに切り換えることより、バスの切り換えを行なうようになっている（請求項8）。

【0016】また、ATM交換ノード1-1～1-7は、予備ルート2Bに切り換える際に、予備ルート2Bを使用しているバスについては、低優先セルとするようになっている（請求項9）。さらに、ATM交換ノード

1-1～1-7は、自身の障害が復旧した場合に、自律的に予備ルート2Bで通信を行なっている発信側ATM交換ノード1-1に復旧通知を行ない、バスを切り戻すようになっている（請求項10）。

【0017】あるいは、各ATM交換ノード1-1～1-7は、障害が復旧した場合に、その旨を保守センタ4より通知されると、発信側ATM交換ノード1-1では、予備ルート2Bに張り替えていた状態から本ルート2Aに切り戻すようになっている（請求項11）。ところで、保守センタ4は、障害管理用のためにネットワークに設けられたもので、障害を検出したATM交換ノードより障害が発生したことの通知を受けると、ネットワークの全ATM交換ノード1-1～1-7に対しこの障害の発生箇所を通知するものである。また、保守センタ4は、障害が復旧した場合に、その旨をネットワーク内の全ATM交換ノード1-1～1-7に通知するものである（請求項8, 11）。

【0018】

【作用】上述の本発明のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式では、図1に示すように、呼設定時に、帯域を確保せず論理番号のみを捕捉して、上りバスについては、発信側ATM交換ノード1-1を除くATM交換ノード間のバス接続を行なう。

【0019】また、下りバスについては、着信側ATM交換ノード1-7を除くATM交換ノード間のバス接続を行なうことにより、本ルート2A以外に予備ルート2Bを同時に設定する（請求項1）。このような予備ルート2Bの設定に際して、まず、発信側ATM交換ノード1-1では、ネットワーク内の各ATM交換ノード毎にユニークな発信側ATM交換ノード番号を付与する。これとともに、発信側ATM交換ノード1-1では、自ノード内で、ユニークなバス番号と、本ルート2Aおよび予備ルート2Bを識別するルート識別子とを付与して、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行なう。

【0020】そして、この設定要求を受けた、次段ATM交換ノードから着信側ATM交換ノード1-7までの各ATM交換ノードでは、発信側ATM交換ノード番号とバス番号およびルート識別子から、既に同じノード番号とバス番号を持つバスを設定していた場合には、そのルート2とは別のルート2を確保して、同一のルート2を取らないようにする（請求項2）。

【0021】あるいは、予備ルート2Bの設定に際し、上述の方法以外に乱数を用いる方法を用いる場合は、まず、発信側ATM交換ノード1-1では、乱数から得られた情報を用いて、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行なう。そして、この設定要求を受けた、次段ATM交換ノードから着信側ATM交換ノード1-7までの各ATM交換ノードでは、乱数から得られた情報より、既に同じ情報を持つバスを設定していた場合には、そのルート2とは別のルート2を確保して、同一のルート

ト2を取らないようにする（請求項3）。

【0022】そして、上記のように予備ルート2Bを呼設定時に張る場合に、その呼種として、低速呼を対象とする（請求項4）。また、伝送路障害が検出された場合は、障害を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバスを検出して、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノード1-1, 1-7に対しルート切り換え指示をバス単位に行なうことにより、バスを予備ルート2Bに切り換える（請求項5）。

【0023】あるいは、輻輳または伝送路障害が検出された場合には、輻輳または伝送路障害を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバスを抽出し、そのバスの前段のATM交換ノードに対し、ルート切り換え指示をバス単位に行なう。そして、切り換え指示を受けた前段のATM交換ノードでは、切り換え対象のバスと同じ識別情報を持つ予備ルート2Bが存在する場合に、本ルート2Aを予備ルート2Bに切り換える操作を行なう。また、同じ識別情報を持たないバスに関しては、更に前段のATM交換ノードに切り換え指示を行なうことで予備ルート2Bに切り換える（請求項7）。

【0024】そして、輻輳が検出された場合では、輻輳を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバスの内の使用帯域の大きいものを張り替え対象のバスとし、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノード1-1, 1-7に対しルート切り換え指示を行なうことにより、バスを予備ルート2Bに切り換える（請求項6）。

【0025】そしてまた、ネットワークに保守センタ4を設けた場合では、障害時に次のような処理が行なわれる。まず、バス設定時に、バスルート情報を発信側ATM交換ノード1-1に返却することにより、発信側ATM交換ノード1-1では、全てのバスのルート情報を持つておく。

【0026】そして、障害が検出されると、障害を検出したATM交換ノードは、保守センタ4に障害が発信側生したこと通知し、保守センタ4は、ネットワークの全ATM交換ノード1-1～1-7に対し、この障害の発信側生箇所を通知する。このようにして、障害発信側生箇所通知を受けた発信側ATM交換ノード1-1では、障害のあったルート2を通る本ルート2Aを持つバスを抽出し、そのバスを予備ルート2Bに切り換えることにより、バスの切り換えを行なう（請求項8）。

【0027】また、上記の各処理にて予備ルート2Bに切り換える際に、ATM交換ノード1-1～1-7は、予備ルート2Bを使用しているバスについては、低優先セルとする（請求項9）。ところで、保守センタ4が設けられていないネットワークにおいて、障害が復旧した場合には、復旧したATM交換ノードは、自律的に予備ルート2Bで通信を行なっている発信側ATM交換ノ-

ド1-1に復旧通知を行ない、バスを切り戻す（請求項10）。

【0028】あるいは、保守センタ4が設けられたネットワークにおいて、障害が復旧した場合には、その旨が保守センタ4よりネットワーク内の全ATM交換ノード1-1～1-7に通知され、これにより、予備ルート2Bに張り替えていた発信側ATM交換ノード1-1は、本ルート2Aに切り戻す（請求項11）。

【0029】

10 【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図2は本発明の一実施例を示すブロック図で、この図2において、1-1～1-7はATM交換ノードで、これらのATM交換ノード1-1～1-7は、各ノード間が伝送路3を介して接続されるとともに、1つの保守センタ4にも接続されている。また、ATM交換ノード1-1～1-7は、それぞれ複数の端末5を収容している。

【0030】ここで、保守センタ4は、障害管理用のためにネットワークに設けられたもので、障害を検出した20 ATM交換ノードより障害が発生したことの通知を受けると、ネットワークの全ATM交換ノードに対しこの障害の発信側生箇所を通知するものである。また、保守センタ4は、障害が復旧した場合に、その旨をネットワーク内の全ATM交換ノードに通知するものである。

【0031】ATM交換ノード1-1～1-7は、広帯域のISDNを実現するもので、ATMのセルヘッダにルーティング情報（VPI, VCI）を附加し、ハード自律にセルの交換を行ない、相手端末まで情報を転送できるようになっている。また、このATM交換ノード1-1～1-7は、ネットワークにおいて、伝送路3およびノードに障害または輻輳が発生した場合に、障害または輻輳が発生した伝送路3およびノードを利用している呼のバスを切り換えることができるようになっている。

【0032】このため、これらのATM交換ノード1-1～1-7を用いて、図2に示すように、伝送路3において、本ルート2A以外に予備ルート2Bを同時に設定することができる。即ち、ATM交換ノード1-1～1-7は、呼設定時に帯域を確保せず、VPI, VCIの論理番号のみを捕捉し、上りバスについては、発ノードを除くノード間でバスの接続まで行った予備ルート2Bを本ルート2Aと同時に設定し、また、下りバスについては、着ノードを除くノード間でバスの接続まで行った予備ルート2Bを本ルート2Aと同時に設定しておき、障害または輻輳が発生したことを検出した時に予備ルート2Bに切り換えるものである。

【0033】このような構成により、図2の各ATM交換ノード1-1～1-7では、出回線の捕捉要求がある場合には、図3に示すフローに従った処理が実施される。即ち、出回線の捕捉要求の有無が判別された結果、要求ありであれば（ステップA1）、本ルートの捕捉で

あるかを調べられる（ステップA2）。そして、本ルートの場合には（ステップA2でYESの場合）、番号と帯域の確保を行ない、つまり、電番等から回線を選択してVPCと空きVC1および帯域を捕捉して（ステップA5）、バス設定をするのである（ステップA6）。

【0034】また、予備ルートの場合には（ステップA2でNOの場合）、番号の確保を行ない、つまり、電番等から回線を選択してVPCと空きVC1のみを捕捉する（ステップA3）。そして、バスの設定に際しては、上がりバスは発ノードのみ、下りバスは着ノードのみで未接続にしておき、それ以外のバスでは上下バスを接続する（ステップA4）。

【0035】このようにして、本ルート2Aとともに予備ルート2Bを設定しておくことにより、本ルート2Aにおいて、障害や輻輳が発生した場合には、2箇所（発ノードおよび着ノード）のみのバスの設定で切り換えを行なうのである。つぎに、この障害や輻輳が発生した場合における切り換えを図4のフローを用いて詳述すると、まず、障害または輻輳の通知があると（ステップB1）、そのノードが発信側であるか着信側であるか、あるいはそれ以外かを判断される（ステップB2）。

【0036】それ以外であれば処理は終了されるが、発信側あるいは着信側ノードであれば、それぞれ上がりまたは下りの本ルート2Aのバスを切断し、予備ルート2Bのバスを接続する（ステップB3、B4）。たとえば、図16に示すように、それぞれを障害の起きた伝送路の両端の各ノードが、該当伝送路の障害を検出すると、これらのノードは、自分の上に同じ発ノード番号とバス番号とを持つ予備ルート2Bが存在するかを、図17、図18に示す、自身のバス管理テーブルによって調査を行なう。

【0037】この場合には、各ノードが発信側および着信側のノードであるため、それぞれ切替えの処理を行なう。つまり、発ノード側は、本ルート2Aの上り側のバスを予備ルート2Bの上がり側のバスに切替え、着ノード側は、本ルート2Aの下り側のバスを予備ルート2Bの下りのバスに切り換えるのである。この際に、先のフローで説明したように、本ルート2Aのそれぞれのバスを切断し、予備ルートのバスを設定するのである。

【0038】このように、発信側と着信側のATM交換ノード1との間に複数のルートを設定しうるATMネットワークにおいて、呼設定時に、帯域を確保せず論理番号のみを捕捉して、上りバスについては、発ノードを除くノード間のバス接続を行ない、下りバスについては、着信側ノードを除くノード間のバス接続を行なって、本ルート2A以外に予備ルート2Bを同時に設定することにより、予備ルートに関しては、通常は何もセルが流れないため、本ルートで使用可能な帯域を圧迫することはない。更に、障害や輻輳が発生した場合には、予め予備ルートが張られているので、その切り換えが瞬時に行な

れるため、高いサービス性が実施できる。

【0039】また、ATM交換ノード1-1～1-7は、発信側である場合に、予備ルート2Bの設定に際し、まず、本ルート2Aと同一のルートとならないよう、ネットワーク内の各ノード毎に、ユニークな発信側ATM交換ノード番号を付与するようになっている。これとともに、発信側ATM交換ノード1-1は、ユニークなバス番号と、本ルート2Aおよび予備ルート2Bを識別するルート識別子とを付与して、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行なうようになっている。

【0040】そして、次段ATM交換ノードから着信側ATM交換ノード1-7までの各ATM交換ノードは、発信側ATM交換ノード番号とバス番号およびルート識別子から、既に同じ識別子を持つバスを設定していた場合に、そのルートとは別のルートを確保して、同一のルートを取らないようになっている。このような構成により、図5に示すように、本ルート2Aおよび予備ルート2Bのバスを設定する時に、同一ノードまたは伝送路3を通過しないようにするための処置を考慮に入れた、各ノード間の信号のやり取りを行なう。

【0041】即ち、発ノードから次段のノードに信号を送出する時に、そのパラメータとして、発ノード識別子とバス番号とを付加して送出する。そして、各ノードは、図6のフローに示す、回線捕捉アルゴリズムに従い、ルートの選択を行なうことにより、本ルート2Aと予備ルート2Bとを同一のノードまたは伝送路3を通過しないようにする。

【0042】つまり、この図6のフローに示すように、出回線選択要求があると（ステップC1）、本ルート2Aの捕捉あかどうかを判断する（ステップC2）。その結果、本ルート2Aの捕捉でなければ、同じ識別子（発ノード識別子+バス番号）で本ルート2Aの回線が既に捕捉されているかを調べ（ステップC3）、捕捉されていれば、本ルート2Aで選択された回線を抽出し、それ以外のルートを先の図3に示すアルゴリズムに従って予備ルート2Bを選択し、回線選択テーブルに結果を入力する（ステップC4）。

【0043】また、ステップC2で、本ルート2Aの捕捉であれば、通常通り、電番等から回線の捕捉を行ない、回線選択テーブルに結果を入力する（ステップC5）。そしてまた、ステップC3で、本ルート2Aの回線が捕捉されていなければ、図3に示すアルゴリズムに従い予備ルート2Bを捕捉する（ステップC6）。このように、予備ルート2Bの設定に際し、まず、発信側ノードでは、ネットワーク内で各ノード毎にユニークな発信側ATM交換ノード番号を付与するとともに、発信側ノード内、ユニークなバス番号と、本ルート2Aおよび予備ルート2Bを識別するルート識別子とを付与して、次段のATM交換ノード1にバスの設定要求を行ない、次段ノードから着信側ノードまでの各ノードでは、

先の情報から、既に同じ識別子を持つパスを設定していた場合には、そのルートとは別のルートを確保して、同一のルートを取らないようにすることにより、予備ルート2Bが本ルート2Aと同一のノードまたは伝送路3を通過するのを避けることができ、そのため、伝送路障害時には100%の復旧が可能である。また、ノード障害時には、障害が発生したノードに、本ルート2Aと予備ルート2Bが収容されていない場合において切り換えが可能となる。

【0044】あるいは、各ATM交換ノード1-1~1-7は、先のバス接続を実施するため、上述の説明のものその他、つまり、ノード間の信号に、発信側ノード番号+バス番号を用いる他に、乱数を用いても、本ルート2Aと予備ルート2Bとが同一のルートにならないようにできるものである。即ち、ATM交換ノード1-1~1-7は、図5に示すように、発信側ノードとして予備ルート2Bの設定に際し、まず、本ルート2Aと予備ルート2Bが同一ルートを取らないようにするための識別子を、乱数発生によって簡単に得るようになっている。そしてまた、このATM交換ノード1-1~1-7は、乱数から得られた情報を用いて、次段のノードにバスの設定要求を行なうようになっている。

【0045】この場合、次段ノードから着信側ノードまでの各ノードは、乱数から得られた情報から、既に同じ情報を持つパスを設定していた場合には、そのルートとは別のルートを確保して、同一のルートを取らないようになっている。上述の構成により、先の図6のフローにおいて、発信側ATM交換ノード識別子およびバス番号の代わりに、乱数による情報を用いて、各ステップの処理を実施していくのである。

【0046】このように、予備ルート2Bの設定に際し、まず、発信側ノードでは、乱数から得られた情報を用いて、次段のノードにバスの設定要求を行ない、次段ノードから着信側ノードまでの各ノードでは、乱数から得られた情報から、既に同じ情報を持つパスを設定していた場合には、そのルートとは別のルートを確保して、同一のルートを取らないようにすることにより、バス接続する際に、各ノードでのノード番号やバス番号の管理を行なわざとも、本ルート2Aと予備ルート2Bとが同一のルートにならないようになる。

【0047】そして、上記のような各構成を採るATM交換ノード1-1~1-7は、予備ルート2Bを確保する呼をその要求帯域により分けるもので、すなわち、予備ルート2Bを呼設定時に張る呼種として、低速呼のみを切り換え対象の呼とするものである。このような構成により、図7のフローに示すように、出回線選択要求がある（ステップD1）、本ルート2Aの捕捉であかうかを判断する（ステップD2）。

【0048】その結果、本ルート2Aの捕捉でなければ、低速呼であるかどうか（例えば1Mbps以下かど

うか）を調べて（ステップD3）、低速呼であれば、電番等から回線を選択し、VPIと空きVCIのみを捕捉する（ステップD4）。その後、発ノードの場合はパスを接続せず、それ以外のノードでは、パスを接続する（ステップD5）。

【0049】また、ステップD2で、本ルート2Aの捕捉であれば、電番等から回線を選択しVPIと空きVCIおよび帯域の捕捉を行ない（ステップD6）、パスを接続する（ステップD7）。そしてまた、ステップD3で、低速呼でなければ処理を終了する。このように、予備ルート2Bを呼設定時に張る呼種として、低速呼を対象とすることにより、予備ルート2Bに切り換えた場合に切替え先に本ルート2Aで通信している呼の品質劣化を防止することができ、且つ、復旧対象の呼の数を多くすることができる。

【0050】また、このようなATM交換ノード1-1~1-7は、伝送路障害を検出した場合、その伝送路3を利用している切り換え対象のバスを、リンクバイリンクに辿ることにより抽出して、そのバスの発信側および着信側のノードに対しルート切り換え指示をバス単位に行ない、バスを予備ルート2Bに切り換えるようになっている。

【0051】上述の構成により、いま、図8の中継ノードCおよび中継ノードA間で、障害が発生した場合を考えると、中継ノードCでは、その前段に対し該当する伝送路3を使用（障害のあった伝送路3に向けてセルを流している）している呼毎に、バスの切り換え要求を出す。そして、このバスの切り換え要求を受信した次段の中継ノードDも中継ノードCと同様の処理を行ない、バスの切り換え要求を着信ノードへ送出し、これを受信した着信ノードFは、予備ルート2Bに切り換えを実施する。

【0052】また、中継ノードAでも、同様に該当する伝送路3を使用する呼毎にバスの張り替え要求を前段のノードBに対して行ない、この要求を受けた前段のノードBも更に前段のノード、つまり、発信ノードEにこの要求を送出する。この結果、このリンクバイリンクに送られて来たバスの張り替え要求を受信した発信側ノードは、バスの予備ルート2Bへの切り換えを実施するのである。

【0053】このように、伝送路障害を検出したノードが、その伝送路3を利用しているバスを検出して、そのバスの発信側および着信側のノードに対しルート切り換え指示をバス単位に行ない、バスを予備ルート2Bに切り換えることにより、集中管理するモジュール等を設けなくとも適切に切り換えを実施することができるようになる。

【0054】あるいは、各ATM交換ノード1-1~1-7は、輻輳または伝送路障害を検出した場合に、以下の構成を採ることもできる。即ち、ATM交換ノード1-1~1-7は、輻輳または伝送路障害を検出す

ると、その伝送路3を利用しているバスを抽出し、そのバスの前段のノードに対し、ルート切り換え指示をバス単位に行なうようになっている。

【0055】この場合、前段のATM交換ノード1-1～1-7は、バス単位のルート切り換え指示を受けると、切り換え対象のバスと同じ識別子（発ノード番号とバス番号、あるいは乱数によって付与された番号）を持つ予備ルート2Bが存在する場合には、本ルート2Aを予備ルート2Bに切り換える操作を行ない、同じ識別子を持たないバスに関しては、更に前段のノードに切り換え指示を行ない、予備ルート2Bに切り換えるものである。

【0056】上述の構成により、図9に示すように、輻輳または伝送路障害を検出されると、これを検出したノードによって、その伝送路3を利用しているバスが抽出され、そのバスの前段のノードに対し、ルート切り換え指示がバス単位に行なわれる。そして、前段のノード1-3では、張り替え要求を受けると、図10のフローに示すような、各処理が実施されていく。これを詳述すると、まず、バスの切り換え要求の有無が確認され（ステップE1）、要求があると発ノード番号とバス番号（あるいは乱数による情報）の示すものと同一のバスが存在するかを調べる（ステップE2）。

【0057】その結果、バスが存在したならば（ステップE3）、図11に示す、ヘッダ変換装置11に本ルート2Aのバスの切断要求と予備ルート2Bの接続オーダを出す（ステップE4）。この結果、図9に示すように、ノード1-6とノード1-7の間に、障害または輻輳の発生した時には、発ノード1-1まで信号を辿らずに、ノード1-2のATMスイッチ（ATM-SW）12（図11参照）で予備ルート2Bへの切り換えが行なわれる。なお、ステップE1にて、バスが存在しなければ、さらなる前段のノードに先の切り換え要求を通知する（ステップE5）。

【0058】このように、輻輳または伝送路障害を検出したノードが、ルート切り換え指示をバス単位に行ない、前段のノードでは、切り換え対象のバスと同じ識別情報を持つ予備ルート2Bが存在する場合に、本ルート2Aを予備ルート2Bに切り換える操作を行ない、同じ識別情報を持たないバスに関しては、更に前段のノードに切り換え指示を行なうことで、予備ルート2Bに切り換えることにより、バスを切り換えるノードが発または着のノードと限定されることはなく、切り換え対象のバスの予備ルート2Bが存在する最も手短なノードで適宜切り換えを行なえる。その結果、発信側および着信側のノードまで信号を辿る必要が無くなり、より高速にバスの切り換えができる。

【0059】これとともに、ネットワーク上の切り換え要求信号の数を減らすことができ、これにより、各ノードの負荷を軽減する事が可能になり、信号による輻輳

の発生等を抑えることが可能となる。さらに、ATM交換ノード1は、輻輳を検出した場合に、そのノードおよび伝送路3上を利用しているバスの内の張り替えることにより効果の大きいバスを、すなわち、使用帯域の大きいものを張り替え対象のバスとし、そのバスの発信側および着信側のノードに対しルート切り換え指示を行ない、バスを予備ルート2Bに切り換えるようになっている。

【0060】このような構成により、図12のアルゴリズムに示すように、輻輳が発生すると（ステップF1）、輻輳を発生した回線を使用している呼の中で最も使用帯域の大きいバスを抽出し（ステップF2）、そのバスの元のノードに対し切替え要求を出すのである（ステップF3）。このように、輻輳を検出したノードが、バスの内の使用帯域の大きいものを張り替え対象とし、そのバスの発信側および着信側のノードに対しルート切り換え指示を行ない、バスを予備ルート2Bに切り換えることにより、確実に輻輳を抑えることができる。

【0061】また、ATM交換ノードは、保守センタ4を設けた場合、以下のような構成をとることも可能である。即ち、ATM交換ノードは、自身が発信側の場合、バス設定時にエンド・エンドのバスのルート情報（通過ノード番号、方路番号）をACM信号で返却することにより、全てのバスルート情報を持つもので、また、自身が発信側でなければ、バス（呼）設定時に上記情報を発信側ノードに返却するものである。

【0062】そして、ATM交換ノードは、障害を検出した場合、保守センタ4に障害が発生したことを通知するとともに、全ノードが保守センタ4から障害の発生箇所通知を受けると、発信側ノードでは、障害のあったルートを通る本ルート2Aを持つバスを抽出し、そのバスを予備ルート2Bに切り換えることより、バスの切り換えを行なうようになっている。

【0063】上記の構成により、図13、図14に示すように、IAM信号等による呼設定時に、その帰りのACM信号（本図13の①参照）でポイントコード（通過ノード、出回線番号）を付加し、発ノード1-1までそのデータを送る。そして、障害または輻輳があると（本図13の②参照）、これを検出したノード1-6は、保守センタ4に障害ルートの切り換え要求を送出する（本図13の③参照）。

【0064】上記の切り換え要求を受信した保守センタ4は、ネットワーク全体のノード1-1～1-7に対し、障害の発生したノード番号と出回線番号とをパラメータにして切り換え指示を送出する（本図13の④参照）。その後、切り換え指示を受け取ったノードの内、発ノードに当たるノード1-1は、障害ノードと出回線番号を本ルート2Aとしているバスが存在する場合には、そのバスを予備ルート2Bに切り換える（図13の⑤参照）。

【0065】このように、保守センタ4を設け、全てのパスルート情報を発信側ノードが持ち、障害を検出したノードは、保守センタ4に障害が発生したことを通知し、保守センタ4は、ネットワークの全ノードに対しこの障害の発生箇所を通知して、発信側ノードでは、障害のあった本ルート2Aを持つパスを抽出し、そのパスを予備ルート2Bに切り換えることにより、保守センタ4が各ノードに障害または輻輳の発生したノードの情報を1回通知するだけで、関係する発または着ノードが、パスの切り替えの対象を抽出して切り換えることが実施でき、このため、中継ノードやリンクシステム等の負荷の軽減が可能になる。

【0066】また、ATM交換ノード1-1~1-7は、先に説明した障害または輻輳が発生した場合において、予備ルート2Bに切り換える際、予備ルート2Bを使用しているパスについては、低優先である事を示すビット(CL P)を設定した上でパスを設定するようになっている。このような構成により、パスの切替え時に、切り替え先を本ルート2Aとして通信している呼に影響を与えないように、低優先である事を示すビット(CL P)を「1」に設定してパスを設定する。

【0067】すなわち、図15のフローに示すように、パスの切替え要求があると(ステップG1)、まず、そのATM交換ノードは、図11のヘッダ変換装置11に本ルート2Aのパスの削除要求を出す(ステップG2)。その後、ヘッダ変換装置11に予備ルート2Bのパスの接続要求とCLPビットを1にする要求を出すのである(ステップG3)。

【0068】このように、予備ルート2Bに切り換える際に、予備ルート2Bを使用しているパスについては、低優先セルとすることにより、切替えた予備ルート2Bにおいて、割り込んで来たパスが大量の帯域を使用することを防げ、このルートを本ルート2Aとするパスのセルロス品質を保証することができる。つまり、障害等で切替えが多発した場合にも、もともと切替え先を本ルート2Aとして利用していた呼のパスの品質の劣化を防止できるのである。

【0069】さらに、ATM交換ノード1-1~1-7は、自身の障害が復旧した場合に、予備ルート2Bで通信を行なっているセルの送出元である発信側ノードを、自律的にリンクバイリンクで辿りながら復旧通知を行ない、パスを切り戻すようになっている。このような構成により、障害が復旧したなら、復旧を検出したノードが前段のノードに対し切り戻し要求を出すことをリンクバイリンクに行ない、これを受信した発信側および着信側ノードは、予備ルート2Bから本ルート2Aに切り戻しを行なうのである。

【0070】先の図8の中継ノードCおよび中継ノードA間の障害が復旧した場合を例にして、これを詳述すると、中継ノードCおよび中継ノードAでは、その前段の

ノードに対し該当する伝送路3を使用している呼毎に、パスの切り戻し要求を出す。そして、この上り側と下り側の切り戻し要求が、先に図8で説明した障害が発生時の場合と同様の要領で、つまり、リンクバイリンクに発信側および着信側ノード送出される。そのうち、パスの張り替え要求を受信した発信側および着信側ノードは、パスの本ルート2Aへの切り戻しを実施するのである。

【0071】あるいは、中継ノードでパスの張り替えが可能ならば、障害が復旧したなら、復旧を検出したノードが前段のノードに対し切り戻し要求を出し、切り戻し要求を受信したノードは、その要求の示す発ノード番号とパス番号とに対して、同一のパスが存在すれば、次の処理を行なうようにしてもよい。すなわち、先の図11に示す、ヘッダ変換装置11に予備ルート2Bのパスの切断要求と本ルート2Aの接続オーダとを出し、先の図9に示す、ノード1-6とノード1-7の間の障害または輻輳の復旧時には、発ノード1-1まで信号を辿らずに、ノード1-3上で本ルート2Aに切り戻しが行なわれる。そしてまた、パスが存在しなければ、さらなる前段のノードに先の切り戻し要求を通知するのである。

【0072】このうように、障害が復旧した場合に、復旧したノードが、自律的に予備ルート2Bで通信を行なっている発信側ノードに復旧通知を行ない、パスを切り戻すことにより、特別なノードの導入が無くてもパスを切り戻すことが可能である。あるいは、各ATM交換ノード1-1~1-7は、障害が復旧した場合、その旨を保守センタ4より通知されると、発信側ノードでは、予備ルート2Bに張り替えていた状態から本ルート2Aに切り戻すようになっている。

【0073】上記のような構成により、先の図13に示す、保守センタ4は、ノード1-6から障害発生通知の代わりに復旧通知を受けると、切り戻し通知を各ノードに送出して、これを受信した発信側ノード1-1は、パスを切り戻しを行なうのである。このように、障害が復旧した場合に、その旨を保守センタ4がネットワーク内の全ノードに通知して、予備ルート2Bに張り替えていた発信側ノードが本ルート2Aに切り戻すことにより、ネットワーク間の切り戻し用の信号の数を少なくでき、中継ノードやリンクシステム等の負荷を軽減できる。

【0074】以上、説明してきた各構成を採用することにより、図2のATMネットワーク10は、障害発生時または輻輳検出時に、切替え先のパスを圧迫することなく瞬時にパスの切替えを実施できるのである。

【0075】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のATMネットワークにおける迂回ルート設定方式によれば、発信側ATM交換ノードと着信側ATM交換ノードとの間に複数のルートを設定しうるよう複数のATM交換ノードを有するATMネットワークにおいて、呼設定時に、帯域を確保せず論理番号のみを捕捉して、上りパスにつ

いては、発信側ATM交換ノードを除くATM交換ノード間のバス接続を行ない、下りバスについては、着信側ATM交換ノードを除くATM交換ノード間のバス接続を行なうことにより、本ルート以外に予備ルートを同時に設定することにより、予備ルートが本ルートで使用可能な帯域を圧迫することなく、更に、障害や輻輳が発生した場合には、切り換えが瞬時に行なえる利点がある（請求項1）。

【0076】また、予備ルートの設定に際し、まず、発信側ATM交換ノードでは、ネットワーク内でユニークに各ATM交換ノード毎にユニークに発信側ATM交換ノード番号を付与するとともに、発信側ATM交換ノード内で、ユニークなバス番号と、本ルートおよび予備ルートを識別するルート識別子とを付与して、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行ない、次段ATM交換ノードから着信側ATM交換ノードまでの各ATM交換ノードでは、発信側ATM交換ノード番号とバス番号およびルート識別子から、既に同じノード番号とバス番号を持つバスを設定していた場合には、そのルートとは別のルートを確保して、同一のルートを取らないようにすることにより、伝送路障害時には100%の復旧が可能となる。また、ノード障害時には、障害が発生したノードに、本ルートと予備ルートが取容されていない場合において、切り換えが可能となる利点がある（請求項2）。

【0077】あるいは、予備ルートの設定に際し、まず、発信側ATM交換ノードでは、乱数から得られた情報を用いて、次段のATM交換ノードにバスの設定要求を行ない、次段ATM交換ノードから着信側ATM交換ノードまでの各ATM交換ノードでは、乱数から得られた情報から、既に同じ情報を持つバスを設定していた場合には、そのルートとは別のルートを確保して、同一のルートを取らないようにすることにより、バス接続する際に、各ノードでのノード番号やバス番号の管理を行なわざとも、本ルートと予備ルートとが同一のルートにならないようにできる利点がある（請求項3）。

【0078】そして、予備ルートを呼設定時に張る呼種として、低速呼を対象とすることにより、予備ルートに切り換えた場合に、切替え先に本ルートで通信している呼の品質劣化を防止することができ、且つ、復旧対象の呼の数も多くすることができる利点がある（請求項4）。また、伝送路障害を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバスを検出して、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノードに対しルート切り換え指示をバス単位に行ない、バスを予備ルートに切り換えることにより、集中管理するモジュール等を設けなくとも適切に切り換えを実施できる利点がある（請求項5）。

【0079】あるいは、輻輳または伝送路障害を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバス

を抽出し、そのバスの前段のATM交換ノードに対し、ルート切り換え指示をバス単位に行ない、前段のATM交換ノードでは、切り換え対象のバスと同じ識別情報を持つ予備ルートが存在する場合には、本ルートを予備ルートに切り換える操作を行ない、同じ識別情報を持たないバスに関しては、更に前段のATM交換ノードに切り換え指示を行なうことで予備ルートに切り換えることにより、発信側および着信側のノードまで信号を辿る必要が無く、切り換え対象のバスの予備ルートが存在する最も手短なノードで切り換えることができる。その結果、各ノードの負荷を軽減できる利点がある（請求項7）。

【0080】さらに、輻輳を検出したATM交換ノードが、その伝送路を利用しているバスの内の使用帯域の大きいものを張り替え対象のバスとし、そのバスの発信側および着信側のATM交換ノードに対しルート切り換え指示を行ない、バスを予備ルートに切り換えることにより、輻輳を抑えることができる利点がある（請求項6）。

【0081】そして、障害管理用の保守センタを設け、バス設定時にバスルート情報を発信側ATM交換ノードに返却することにより、発信側ATM交換ノードでは、全てのバスのルート情報を持ち、障害を検出したATM交換ノードは、保守センタに障害が発信側生じたことを通知し、保守センタは、ネットワークの全ATM交換ノードに対しこの障害の発信側生箇所を通知することにより、発信側ATM交換ノードでは、障害のあったルートを通る本ルートを持つバスを抽出し、そのバスを予備ルートに切り換えて、バスの切り換えを行なうことにより、中継ノードやリンクシステム等の負荷の軽減される利点がある（請求項8）。

【0082】また、予備ルートに切り換える際に、予備ルートを使用しているバスについては、低優先セルとすることにより、障害等で切替えが多発した場合にも、もともと切替え先を本ルートとして利用していた呼のバスの品質を保てる利点がある（請求項9）。さらに、障害が復旧した場合に、復旧したATM交換ノードが、自律的に予備ルートで通信を行なっている発信側ATM交換ノードに復旧通知を行ない、バスを切り戻すことにより、特別なノードの導入が無くてもバスを切り戻しができる利点がある（請求項10）。

【0083】あるいは、障害が復旧した場合に、その旨を保守センタがネットワーク内の全ATM交換ノードに通知して、予備ルートに張り替えていた発信側ATM交換ノードが本ルートに切り戻すことにより、ネットワーク間の切り戻し用の信号の数を少なくできる利点がある（請求項11）。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

【図2】本発明の一実施例におけるATMネットワークを示す図である。

【図3】本発明の一実施例における呼設定時の本ルートと予備ルートの回線捕捉およびバスの接続アルゴリズムを説明するフロー図である。

【図4】本発明の一実施例におけるバスの切替えを説明するフロー図である。

【図5】本発明の一実施例における本ルートと予備ルートとが同一路由になることを避けるための処理を説明する信号シーケンス図である。

【図6】本発明の一実施例における回線捕捉のアルゴリズムを説明するフロー図である。

【図7】本発明の一実施例における予備ルート設定対象選択方式のアルゴリズムを説明するフロー図である。

【図8】本発明の一実施例における障害検出時の信号シーケンス図である。

【図9】本発明の一実施例における輻輳または障害発生時のバスの切替えを説明するブロック図である。

【図10】本発明の一実施例におけるノードのバスの切替え手順を説明するフロー図である。

【図11】本発明の一実施例におけるATM交換ノードのヘッダ変換装置とATMスイッチを示すブロック図である。

【図12】本発明の一実施例における輻輳時の張り替え対象のバスの選択方法を説明するフロー図である。

【図13】本発明の一実施例におけるATMネットワークの障害通知方法を説明するブロック図である。

【図14】本発明の一実施例における呼設定時のルート情報を発ノードに返却する手順を説明する信号シーケンス図である。

【図15】本発明の一実施例におけるノードのバスの切替え処理手順を説明するフロー図である。

【図16】本発明の一実施例におけるノード間のバス情報を示す図である。

10 【図17】本発明の一実施例における発ノードのバス情報を示す図である。

【図18】本発明の一実施例における着ノードのバス情報を示す図である。

【符号の説明】

1-1～1-7 ATM交換ノード

2 ルート

2A 本ルート

2B 予備ルート

3 伝送路

4 保守センタ

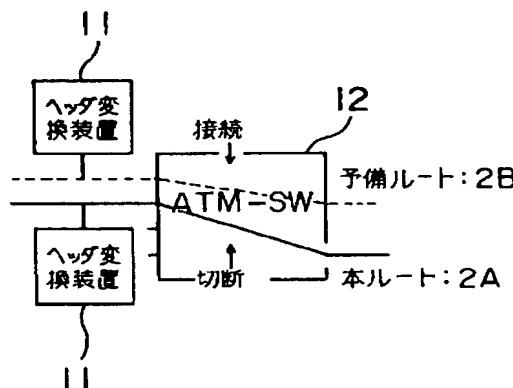
5 端末

11 ヘッダ変換装置

12 ATM-SW

【図11】

本発明の一実施例におけるATM交換ノードのヘッダ変換装置とATMスイッチを示すブロック図

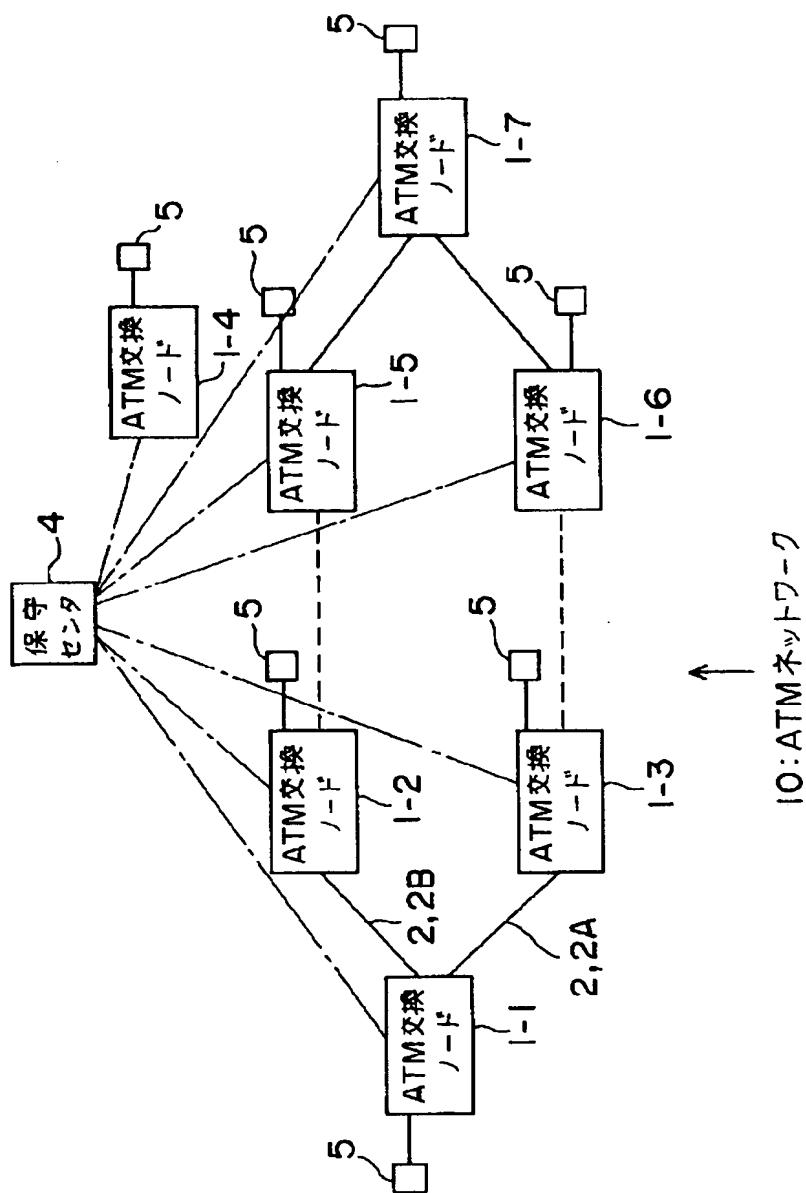


【図1】

本発明の原理ブロック図

【図17】

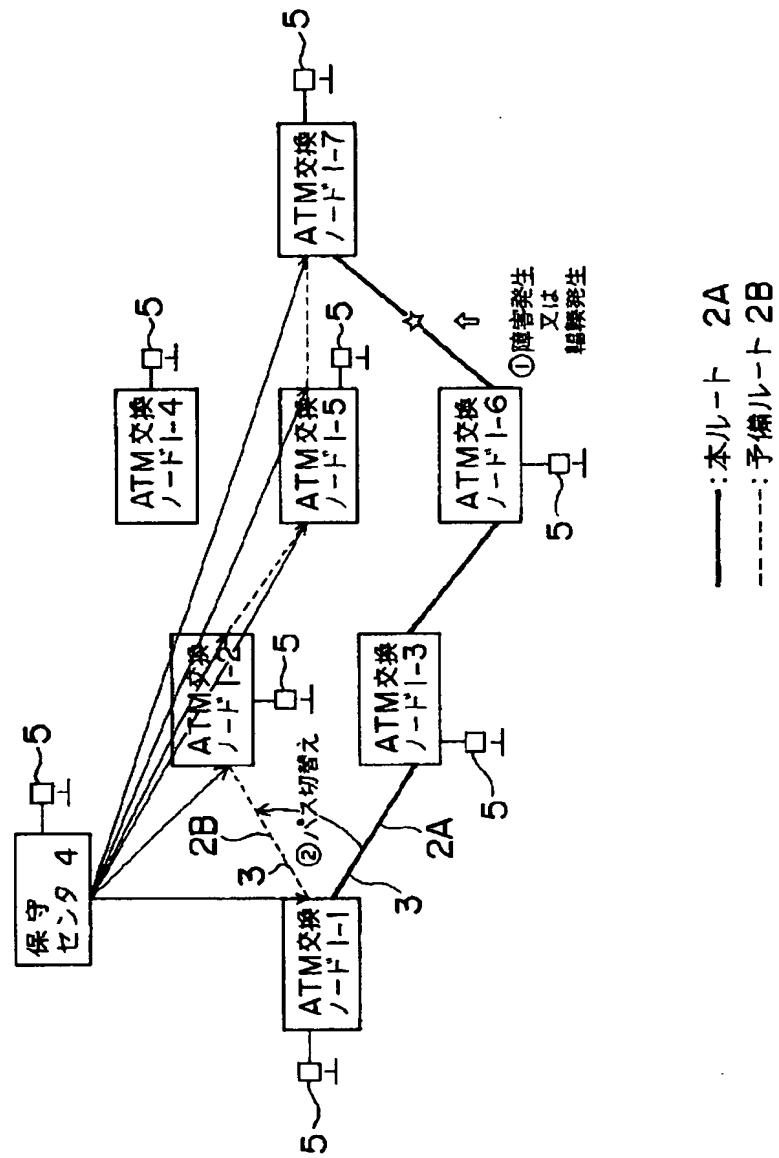
本発明の一実施例における発ノードのバス情報表示図



バス識別子	本ノード	本ノード	入VPI	入VCI	出VPI	出VCI
ノード-1+ノード-1	上り 下り	本 本	10 20	1000 200	10 20	200 100
ノード-1+ノード-2	上り 下り	下り 上り	10 10	100 100	10 100	100 100

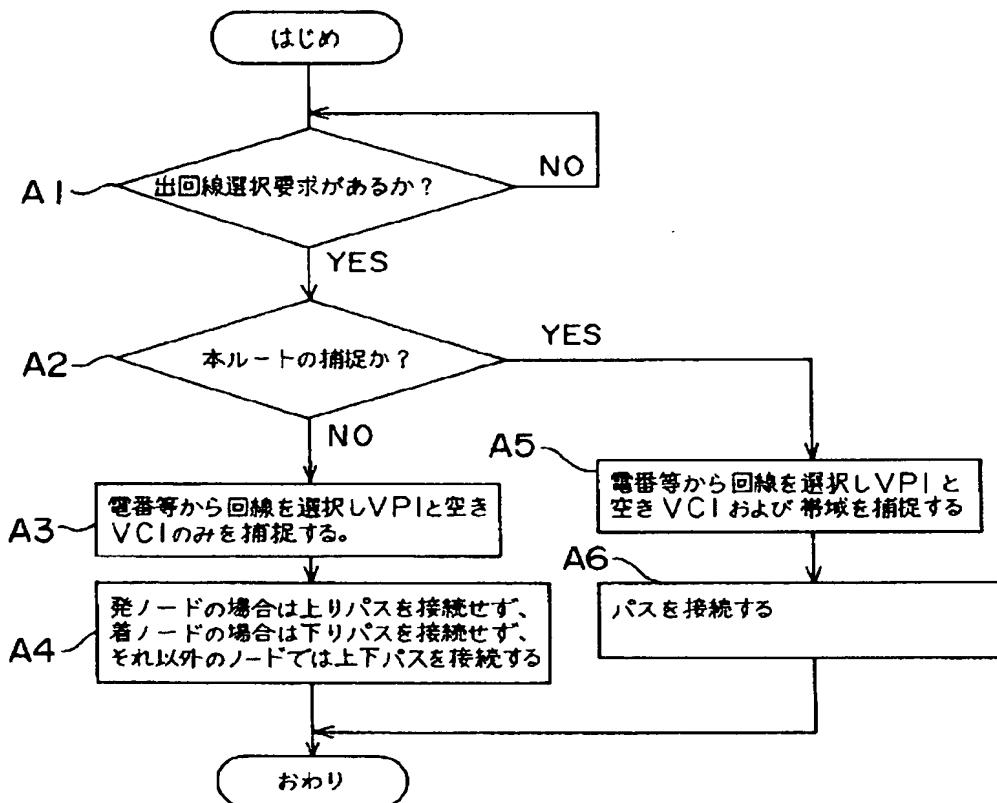
【図2】

本発明の一実施例におけるATMネットワークを示す図



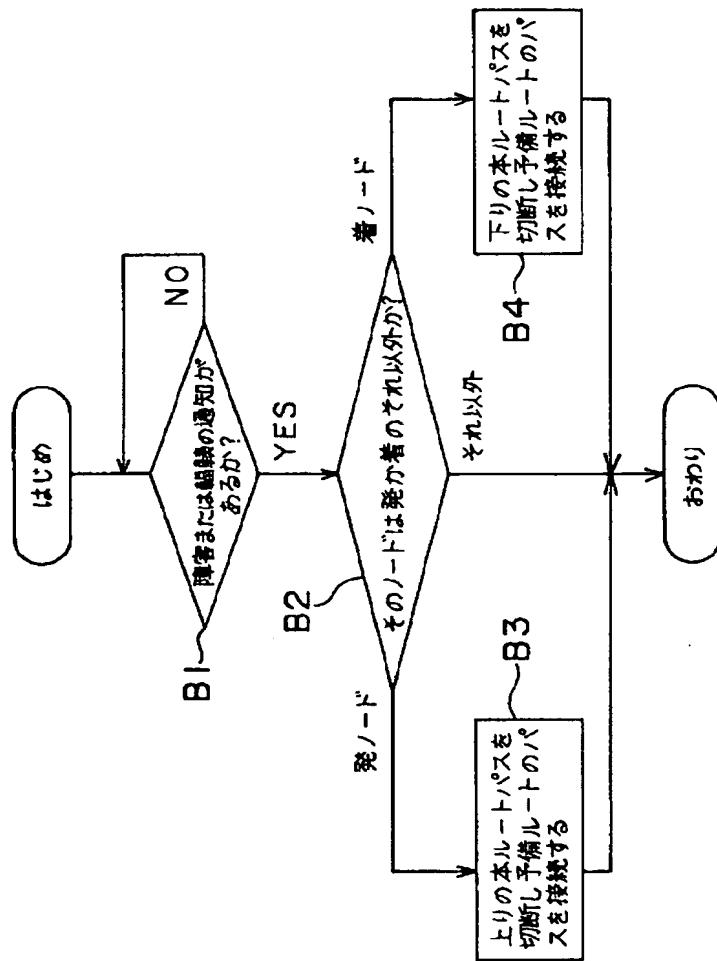
【図3】

本発明の一実施例における呼設定時の本ルートと予備ルートの回線捕捉およびパスの接続アルゴリズムを説明するフロー図



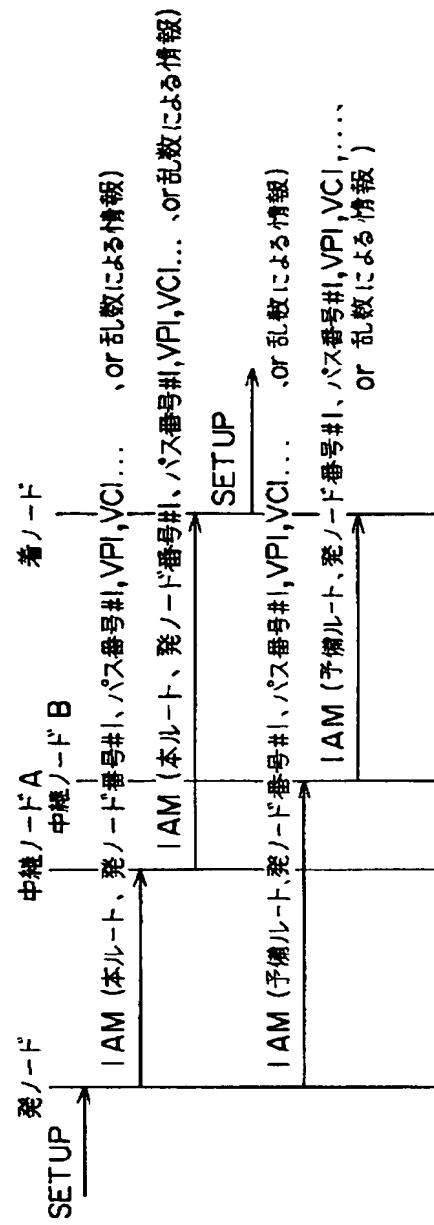
【図4】

本発明の一実施例におけるパスの切替えを説明するフロー図



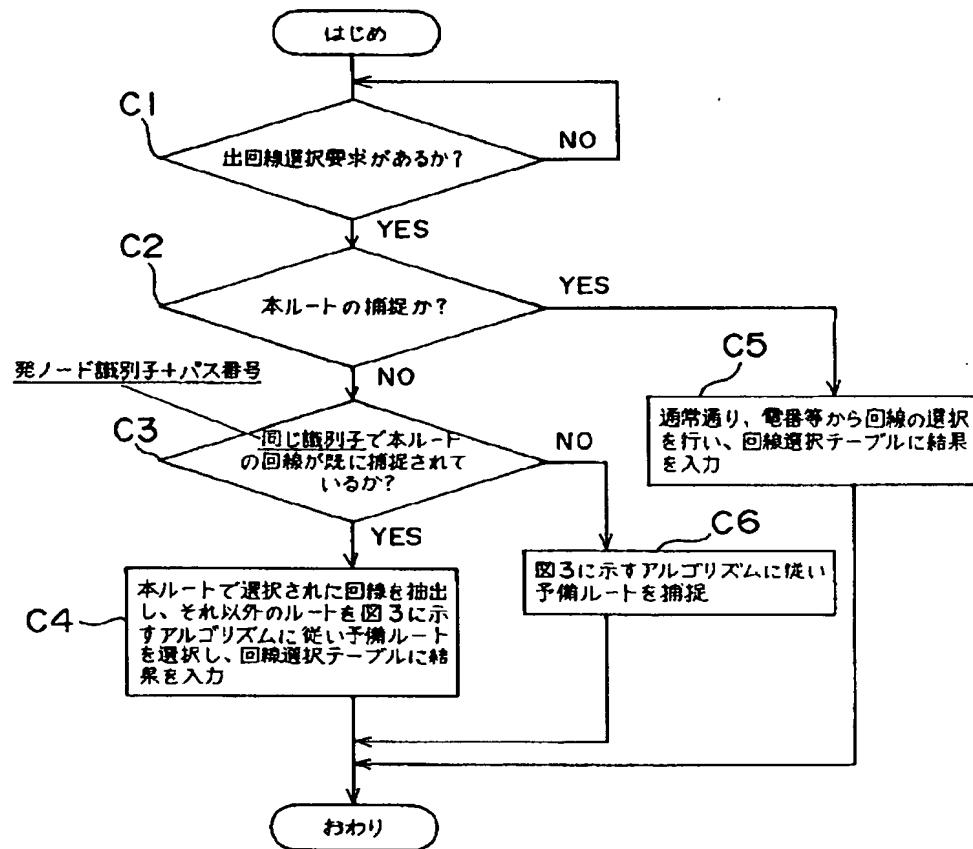
【図5】

本発明の一実施例における本ルートと予備ルートとが同一ルートになることを避けるための処理を説明する信号シーケンス図



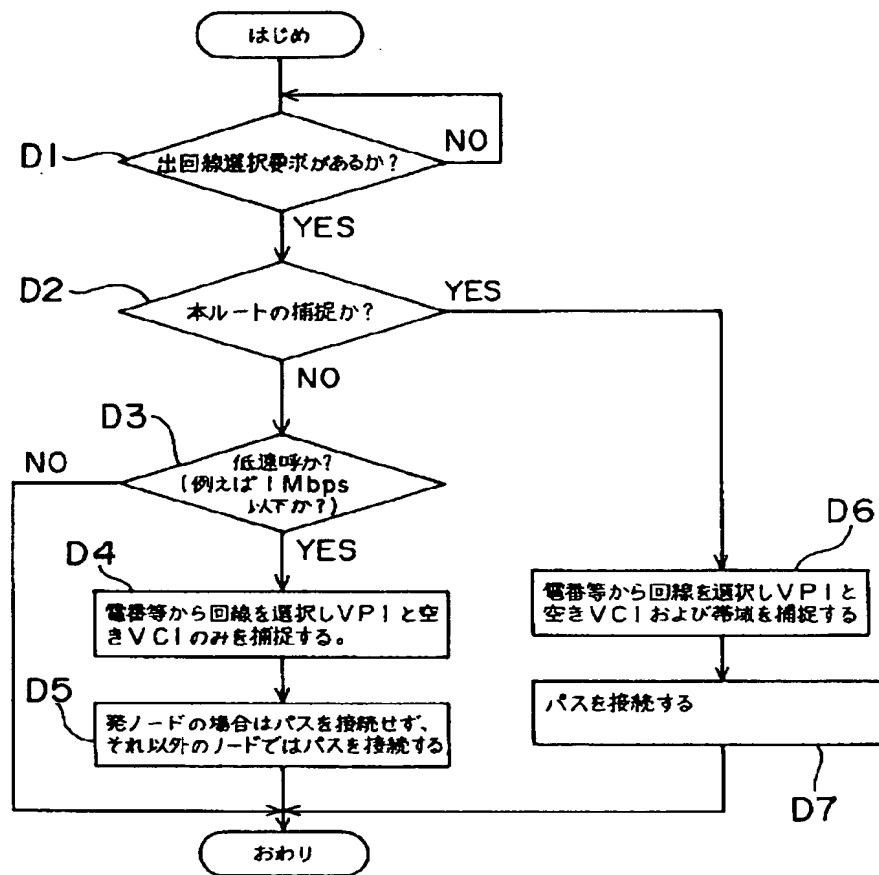
【図6】

本発明の一実施例における回線捕捉のアルゴリズムを説明するフロー図



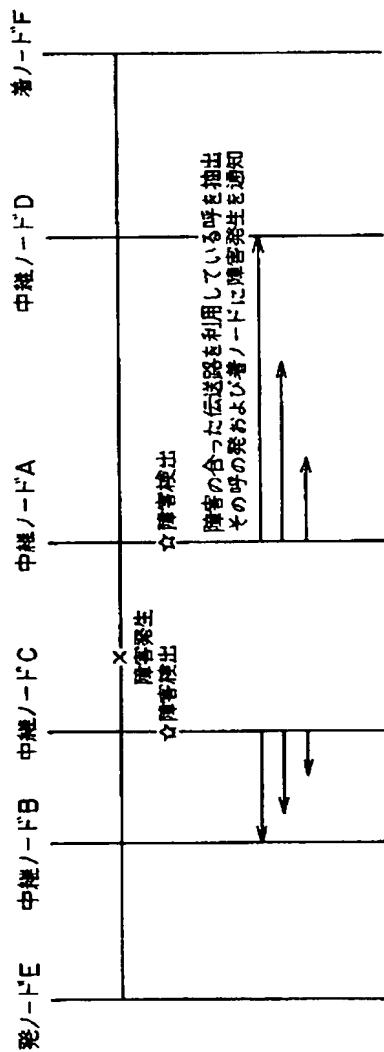
【図7】

本発明の一実施例における予備ルート設定対象選択方式のアルゴリズムを説明するフロー図



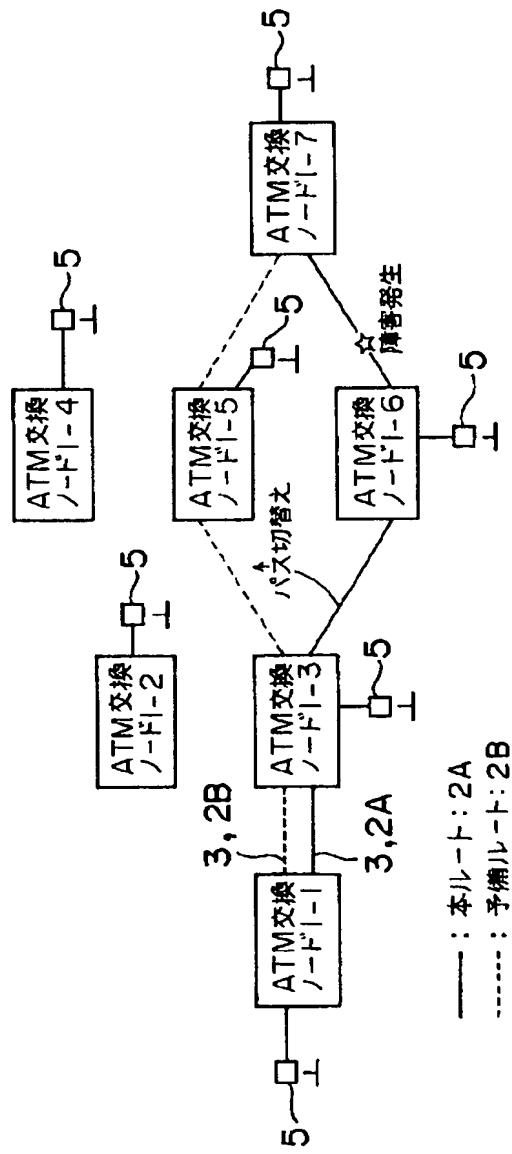
【図8】

本発明の一実施例における障害検出時の信号シーケンス図



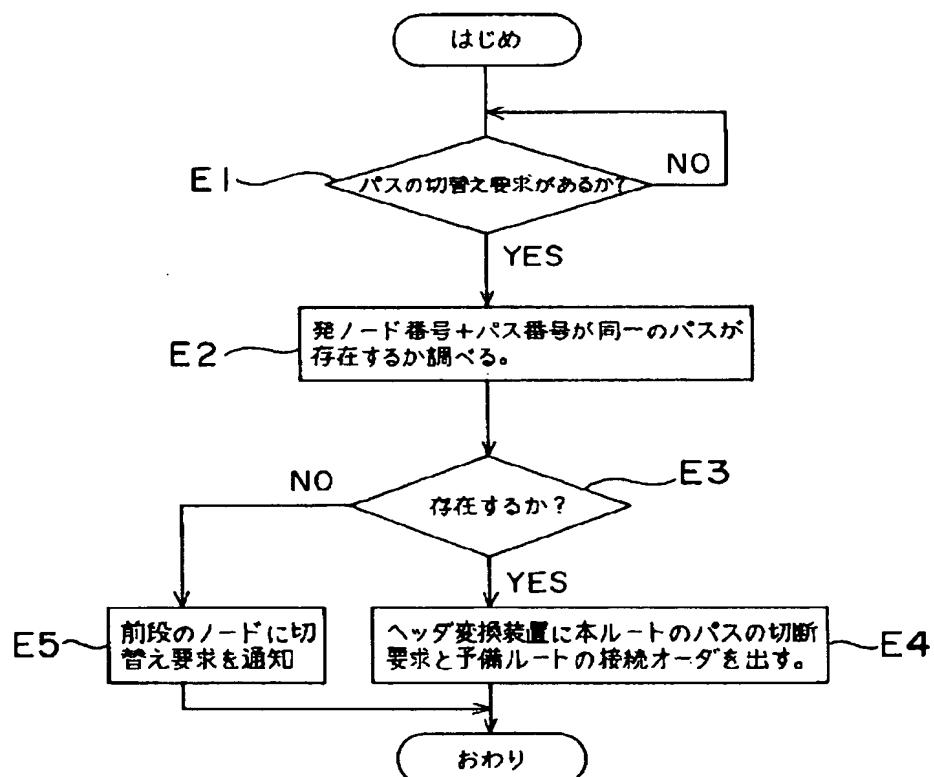
【図9】

本発明の一実施例における輻輳または障害発生時の
パスの切替えを説明するブロック図



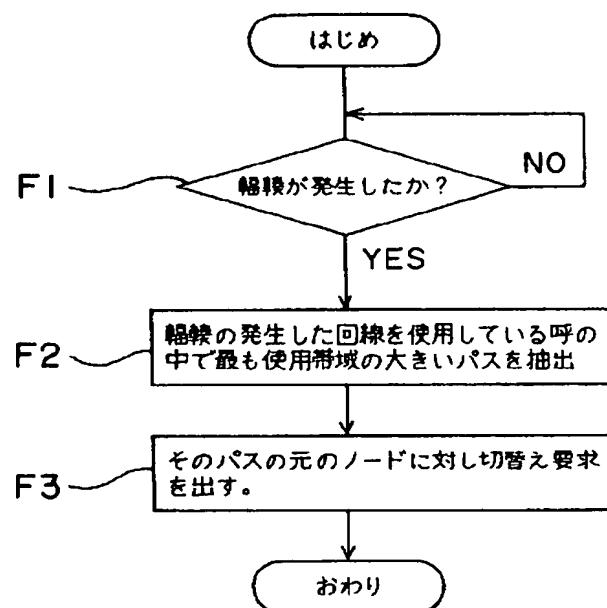
【図10】

本発明の一実施例におけるノードのパスの
切替え手順を説明するフロー図



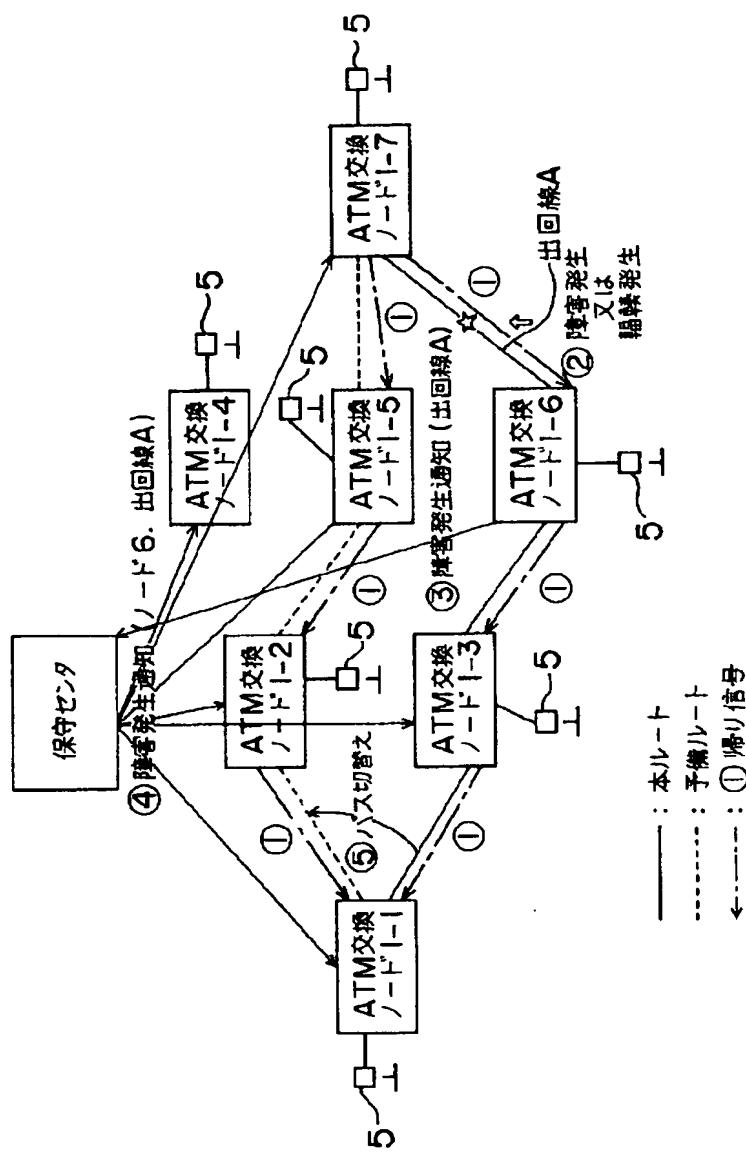
【図12】

本発明の一実施例における転換時の張り替え対象の
パスの選択方法を説明するフロー図



【図13】

本発明の一実施例におけるATMネットワークの
障害通知方法を説明するブロック図



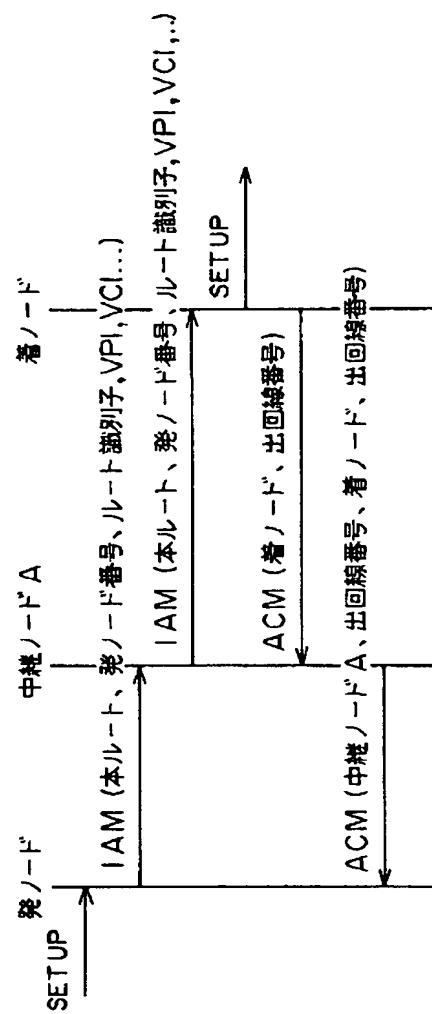
【図18】

本発明の一実施例における着ノードのバス情報を示す図

バス識別子	本ノード	本バス	本ノード	本バス	入りVPI	入りVCI	出るHW	出るVPI	出るVCI
ノード1-1+バス1	トリ	2	トリ	1	200	200	1	20	100
ノード1-1+バス2	トリ	1	トリ	1	100	100	2	10	200

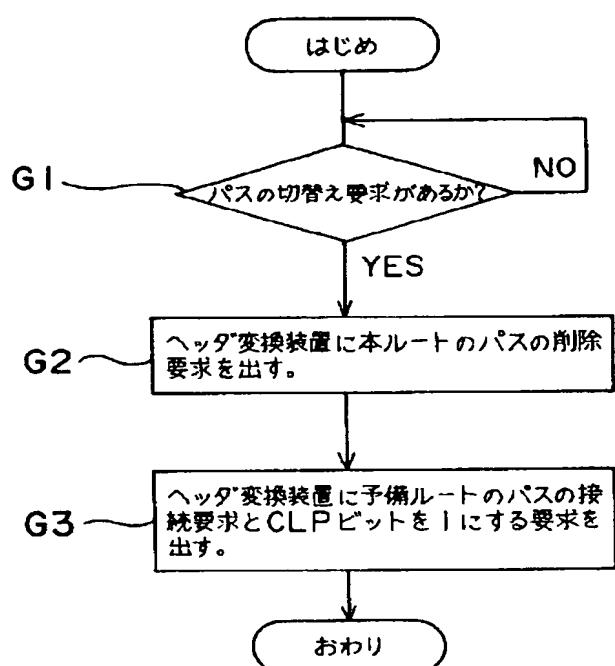
【図14】

本発明の一実施例における呼設定時のルート情報を
発ノードに返却する手順を説明する信号シーケンス図



【図15】

本発明の一実施例におけるノードのパスの
切替え処理手順を説明するフロー図



【図16】

本発明の一実施例におけるノード間のパス情報を示す図

